

Compararse para mejorar: los círculos de comparación intermunicipal de Eficiencia Energética en Alumbrado Público. Resultados para la Provincia de Barcelona.

Autores:

Martinez de Foix, B. (Diputació de Barcelona)

Garcia Gil, M. (Universitat Politècnica de Catalunya)

El objetivo de este artículo es presentar el Círculo de Comparación Intermunicipal sobre Eficiencia Energética en el Alumbrado Público, destacando los principales indicadores y su potencialidad de extrapolación al resto de municipios del Estado.

1. ¿Qué son los círculos de comparación y quien participa?

Los círculos de comparación intermunicipal son un proyecto impulsado por la Diputación de Barcelona creado el año 2000 con la participación activa de los municipios. Se concede como una herramienta de mejora continua en la prestación y gestión de 17 servicios públicos ejecutados por los Ayuntamientos (policía local, recogida de residuos, limpieza viaria, bibliotecas, servicios locales de ocupación, etc.). En ellos participan técnicos municipales con el objetivo de medir, comparar y evaluar sus resultados mediante unos indicadores comunes, formar un grupo de trabajo para intercambiar experiencias e impulsar la mejora de la prestación y gestión de los servicios públicos.

Hace seis años, se creó un Círculo centrado en el estudio de la eficiencia energética del alumbrado público. Actualmente participan técnicos de 30 municipios, la mayoría de más de 10.000 habitantes de la provincia de Barcelona. En la edición de 2015 las poblaciones participantes representan un 56% de los habitantes de municipios de más de 10.000 habitantes de la provincia de Barcelona, con la excepción de la Ciudad Condal, es decir, un total de **2.052.435 habitantes y 303.430 lámparasⁱ**.



*Lo que no se puede medir
No se puede evaluar
Y lo que no se puede evaluar
No se puede mejorar*

Estos técnicos municipales definen los indicadores y las variables para calcularlos, este hecho es uno de los valores más importantes del círculo ya que los indicadores están adaptados a la realidad municipal y en su visión de conjunto, ha de permitir observar, analizar y evaluar las características del servicio de alumbrado en los municipios participantes. Esta tarea se desarrolla sobretudo el primer año, en las ediciones posteriores los indicadores van validando y perfeccionando. Los círculos tienen una periodicidad anual.

Los datos aportados permiten disponer de un excelente estudio de la situación actual y de la evolución del servicio de alumbrado público (tanto en comparación histórica de cada municipio, como para la comparación entre ellos) y también detectar los puntos fuertes, y las oportunidades de mejora de cada municipio participante.

Principales beneficios de participar en los círculos	Compromisos de los municipios que participan
<ul style="list-style-type: none"> - Acceder a los datos del alumbrado público de todos los municipios que participan en el círculo. - Tener una herramienta de seguimiento y evaluación del propio servicio. - Intercambiar experiencias y conocimiento con otros técnicos municipales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Anualmente, aportar los datos para calcular los indicadores. - Participar en un taller cada año de encuentro e intercambio de experiencias. - No difundir ni publicar los datos de otros municipios, solo los propios y las medias totales.

La selección de los municipios que participan en los círculos no es casual ni aleatoria. Tienen que ser municipios con una estructura técnica competente, que disponga de una manera ágil de los datos que se piden. Normalmente la selección de municipios se realiza directamente des de Diputación de Barcelona. Así que, para analizar la representatividad de los datos que se exponen a continuación, se tiene que tener en cuenta que aparte de ser datos de un parque de más de 300.000 puntos de luz, son datos de municipios con técnicos muy competentes que tienen una buena gestión y conocimiento de su alumbrado. Muchos de ellos han realizado renovaciones importantes en los últimos años. Sería los datos pues, de municipios avanzados de la provincia de Barcelona.

El resultado final del círculo de alumbrado público es un total de 69 indicadores que nos dan una buena imagen de cómo evolucionan las instalaciones de alumbrado público con datos sobre las características técnicas de las mismas, datos sobre el servicio de alumbrado, el mantenimiento de las instalaciones y datos sobre sus costes económicosⁱⁱ.

The image shows a detailed dashboard with multiple sections, each containing tables of data and some charts. The sections are color-coded: blue at the top, yellow in the middle, pink below that, and green at the bottom. Each section appears to represent different categories of indicators related to public lighting, such as technical characteristics, service quality, maintenance, and economic costs. The data is presented in a structured manner, likely for comparison between different municipalities or over time.

2. Características principales de las instalaciones de alumbrado público de la Provincia de Barcelona.

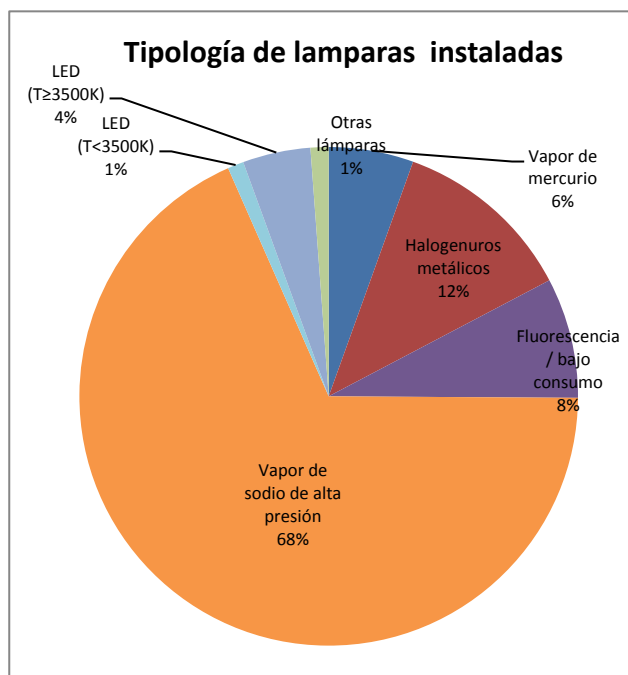
El contexto del servicio de alumbrado municipal ha cambiado en los últimos años. La incorporación de las Empresas de Servicios Energéticos ha supuesto cambios en algunos modelos de gestión, y la incorporación de nuevas tecnologías (tanto en sistemas de comunicación como en las nuevas fuentes de luz), se ven representadas en mejoras en la eficiencia energética y la calidad de servicio. Estos factores y otros, se reflejan en el análisis realizado. A continuación se presentan los principales resultados de la edición de 2015.

2.1. Resultados sobre los sistemas de alumbrado

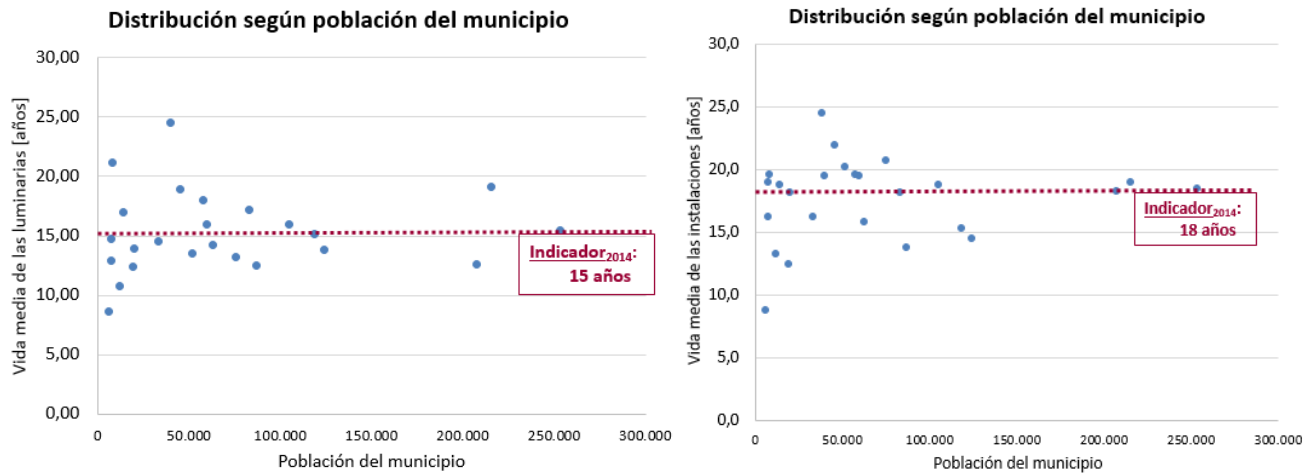
A nivel del tipo de lámparas instaladas hay una mayoría de lámparas de tipo vapor de sodio a alta presión, con más de un 68% de proporción. A la vez que se detectan problemas, ya sea económicos, técnicos o de confianza, para la incorporación de las lámparas de tipo LED (con sólo un 5,4% de presencia). Las lámparas instaladas con luz blanca son suficientes para dar servicio lumínico a las zonas más importantes y con necesidades reales de tener luz de alta reproducción cromática. Corresponde a un 17,7% de la totalidad de lúmenes instalados. A pesar de ello, se prevé un aumento de este valor por la inclusión de nuevas tecnologías.

La eficacia instalada total es de 80 lm/W, o lo que es lo mismo, un 92 lm/W nominales de las lámparas, lo que significa unos valores de eficacia elevados.

La regulación y la telegestión cada vez están más implantados. El porcentaje de potencia regulada es del 62,4%, y una potencia telegestionada del 38,7%. Estos valores han conseguido unas horas equivalentes de funcionamiento de 3.356 horas de media, con una reducción del 4% respecto al año 2013.



El análisis de la antigüedad de las instalaciones nos muestra unas instalaciones por encima de la mitad de su vida útil (15 años para luminarias y 18 años para las instalaciones), que puede representar un problema a largo plazo, sino se destinan recursos para reformar el parque de instalaciones más antiguas.



Vida media de las luminarias (izquierda) y de las instalaciones (derecha) , en años.

En las gráficas se puede observar una concentración de la vida de las instalaciones y las luminarias entre los 10 y los 20 años (de media por municipio). Pero sobre todo, se puede ver que la vida de las luminarias se concentran principalmente entre los 10-15 años y que la de las instalaciones entre 15-20. Este hecho pone de manifiesto una actividad de renovación de instalaciones orientada principalmente a las luminarias, y no a las instalaciones. El peligro de un envejecimiento de la infraestructura del servicio (cuadro de protecciones, conducciones eléctricas, soportes, etc.) puede ser un factor muy importante en 10-15 años y se ha de planificar una política de reforma del parque de alumbrado. Estas acciones de renovación acostumbra a ser muy costosas, y el hecho de que no tengan una reducción del coste energético asociado, dificulta el poder conseguir los recursos necesarios. Principalmente porque los recursos económicos destinados a la actualización y renovación de instalaciones son insuficientes (15 €/lámpara-año) para mantener el valor patrimonial de las instalaciones, y puede generar un envejecimiento y deterioro de las instalaciones y el servicio a medio plazo.

2.2. Respecto a las consecuencias de la prestación del servicio de iluminación

Si estudiamos las repercusiones del servicio, se van a tener en cuenta las económicas, energéticas, y medioambientales.

En los últimos años hay una mejora en los factores de densidad potencia y eficacia de las lámparas.

INDICADORES	Año	Total
Potencia total instalada (equipo + lámparas) respecto al número total de lámparas (W/lámpara)	2014	132
	2013	133
	2012	139

Estos datos, como muestra la tabla siguiente, son un 18% inferior al dato de España, y un 6% inferior a la globalidad de Catalunya. Por el contrario, es un 23% superior a la media de los países europeos.

El consumo energético tiene un valor medio de 66 kWh/habitante, valor muy reducido. Un 43% inferior a la media de España, y un 12% inferior a la media de Europa. A pesar de esto, este indicador es muy sensible a las características del municipio, y la media de municipios pequeños (inferior a 60.000 habitantes), asciende hasta 99 kWh/habitante.

	Consumo eléctrico por habitante (kWh/h.)	Potencia instalada por lámpara
Círculos 2014	66	132
Catalunya 2014	95	141
España 2015	116	161
Europa 2014	75	107

Consumo eléctrico por habitante y potencia instalada por lámpara en diferentes territoriosⁱⁱⁱ.

Otro valor interesante es el % de luz contaminante respecto al total, que indica la luz que va hacia el cielo, debido a la emisión directa de las luminarias y la reflejada en el asfalto y otros pavimentos (contaminación lumínica). Se ha considerado un factor de ponderación, con el que se considera que la luz amarilla es menos contaminante que la blanca. El resultado de este año ha sido del 10,7% de luz contaminante respecto a la total instalada. Este valor de referencia se encuentra en valores aceptables, a pesar de ello, el aumento en el uso de luz blanca podría significar un incremento de las repercusiones ambientales asociadas.

Este año se ha añadido un nuevo indicador: el nivel lumínico medio en servicio, que se mide en luz a partir de los lúmenes útiles calculados en función del tipo de lámpara y luminaria, con un factor de mantenimiento del 0,8 y de la superficie iluminada. Su determinación es compleja debido a su propia concepción. El nivel de luz medio nos marca la política de niveles lumínicos del municipio. En la reglamentación actual vigente (R.D. 1890/2008) se pueden utilizar niveles normalmente entre 4,5 y 22,5 lx.

Los niveles lumínicos resultantes, se consideran elevados (14,7 lx de media), y esto puede representar una barrera para las políticas de ahorro energético y la optimización de otros factores directamente relacionados (como la potencia instalada por lámpara).

En un municipio, la mayoría de zonas deberían estar iluminadas con los niveles más reducidos, y solo aquellas de mayor intensidad de uso (zonas comerciales, rondas de circunvalación, avenidas, vías arteriales o vertebrales), se han de aproximar a niveles de 20 lx o 22,5 lx. El nivel de 14,7 lx de media indica que los niveles tienden a ser considerados como elevados. Y esta realidad ocasiona una barrera en las políticas de reducción de gasto energético. Si se está generando más cantidad de luz de la que el servicio necesita, muy difícilmente se podrán reducir los valores de “Potencia total instalada respecto al número de lámparas” a niveles europeos, y optimizar los valores para municipios pequeños, pues la potencia instalada, el flujo lumínico instalado y el nivel lumínico, son variables que van directamente relacionadas si las luminarias tiene un factor de utilización similar y las fuentes de luz son de la misma tipología.

2.3. Resultados sobre el servicio de mantenimiento y algunos resultados económicos

En lo que hace referencia a la tipología de gestión del servicio, se puede dividir en dos partes diferenciadas:

- El servicio de suministro eléctrico: Acostumbra a ser gestionado directamente desde el ayuntamiento. De hecho, otros años el 100% de municipios lo hacían así. En el año 2014 se ha producido una variación y una ESE ha pasado a gestionar este servicio en un municipio, hecho que ha creado un cambio en estos indicadores.
- El servicio de mantenimiento: Por su parte, es un servicio que acostumbra a ser de gestión indirecta, y se subcontrata a una empresa privada. Las ESE también han llegado a gestionar este servicio.

INDICADORES	Año	Total
% de gestión directa del suministro eléctrico (ayuntamiento, empresa municipal, consejo comarcal, etc.)	2014	92%
	2013	100%
	2012	100%
% de gestión indirecta del servicio de mantenimiento (concesión, otras formas...)	2014	87%
	2013	92%
	2012	92%

Distribución de la gestión del servicio.

La mayoría de las averías tienden a ser resueltas en menos de 24 horas. El valor medio se ha reducido en 3 unidades porcentuales respecto al año 2013, y se ha quedado en un valor medio del 74%, que rompe la tendencia de mejora que ha habido hasta 2013. Con estos números y según una visión inversa, hay un 26% de las averías (una de cada cuatro), que se tarda más de 24 horas en resolver, y por lo tanto que el ciudadano está sin servicio durante la noche.

Como valor de referencia, es normal pedir contractualmente a las empresas de mantenimiento la resolución en menos de 24 horas de las incidencias no graves. Por lo que este indicador podría estar en valores superiores al 85% si se respetara este criterio.

Los trabajadores tienen una carga de trabajo estabilizada en la muestra de estudio, con 1.344 lámparas mantenidas por trabajador, y 171 averías resueltas por trabajador. Existen variaciones pequeñas respecto otros años.

INDICADORES	Año	Total
Número total de lámparas por trabajador/a del servicio	2014	1.344
	2013	1.416
	2012	1.426
Número total de averías por trabajador/a del servicio	2014	171
	2013	179
	2012	156

Calidad del servicio. Averías y carga de trabajo.

Los gastos corrientes por habitantes se van reduciendo, pero son muy sensibles al tamaño del municipio. El gasto corriente del servicio de alumbrado público se sitúa en 16,1 €/habitante y se divide en: 9,9 €/habitante para suministro energético y 6,2€/habitante de mantenimiento.

La dispersión y la falta de recursos operativos para incluir nuevas tecnologías ocasiona que los municipios más pequeños (población inferior a 60.000 habitantes). El gasto energético en los municipios pequeños es muy elevado (un 89% superior al de municipios grandes), que supone una barrera para poder dedicar recursos al mantenimiento. De forma que en datos relativos, el gasto corriente del servicio es un 71% superior en municipios pequeños que en grandes.

Comparando los indicadores con respecto a otros territorios:

	Gasto de electricidad por habitante (€/habitantes)	Gasto de electricidad por lámpara (€/no. lámparas)
Círculos 2014	9,9	66
Catalunya 2014	16,98	90,89
España 2015	21,13	118,71

Tabla 1. Comparación del gasto energético por habitante.

El precio de la energía tiene un valor variable en función del municipio, y no parece depender de la política de contratación respecto al mercado libre. El precio medio es de 0,15142 €/kWh, prácticamente el mismo valor que el año 2013.

3. Para concluir

Los círculos de comparación intermunicipal sobre alumbrado público nos permiten acceder a un gran volumen de información y convertirnos en un observatorio de como mejora la eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado en la provincia de Barcelona. Además, los indicadores son una herramienta de mejora continua y de comparación para que los técnicos municipales puedan tirar adelante proyectos de mejora y presentar los datos de manera clara a los políticos municipales.

Pero más allá de los datos, los círculos de comparación permiten crear una comunidad de técnicos que intercambian la información y su experiencia para, eso sí, mejorar este servicio público esencial.

NOTAS Y REFERENCIAS

ⁱ Consultar la web: <http://www.diba.cat/web/mediambient/cercle/enllumenta-public> para ver la relación de los municipios participantes en la edición de 2015.

ⁱⁱ Consultar la definición de todos los indicadores en : <http://www.diba.cat/documents/471041/7886831e-a2b9-4ff3-abc9-e4e49ba77a61> y los resultados de 2014 en : http://www.diba.cat/documents/446869/0/QRI+CCI+2014_castellano.pdf

ⁱⁱⁱ Las cifras extraídas y analizadas de este informe han sido comparadas con cifras de otros entornos. En concreto se ha comparado con datos de:

- La Memòria d'avaluació de l'impacte de la proposta de reglament de desplegament de la Llei 6/2001, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn. Datada en el 23 de mayo de 2014.
- El 'Inventario, consumo de energía y potencial de ahorro del alumbrado exterior municipal en España. Datado en el año 2015 .
- Tesis doctoral: Variación espacial, temporal y espectral de la contaminación lumínica y sus Fuentes: Metodología y resultados. Datada en julio de 2015 de y realizada por Alejandro Sánchez-de-Miguel de la Universidad Complutense de Madrid. .
- El programa europeo En-Light datado en el año 2007 .

La metodología de recogida de información y análisis de documentos (los cuatro mostrados anteriormente y el presente informe) es diferente. A pesar de ello, la información se utiliza como referencia y comparación entre los diferentes escenarios territoriales.